



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 15 978 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:
B 60 G 15/12
F 16 F 9/02
B 60 G 17/04

⑳ Aktenzeichen: 101 15 978.1
㉔ Anmeldetag: 30. 3. 2001
㉕ Offenlegungstag: 17. 10. 2002

DE 101 15 978 A 1

㉑ Anmelder:
PNP Luftfedersysteme GmbH, 19089 Crivitz, DE
㉒ Vertreter:
Jaap, R., Pat.-Anw., 19370 Parchim

㉓ Erfinder:
Berg, Jürgen, Dipl.-Ing., 22885 Barsbüttel, DE;
Kobs, Peter, Dipl.-Ing., 19370 Parchim, DE

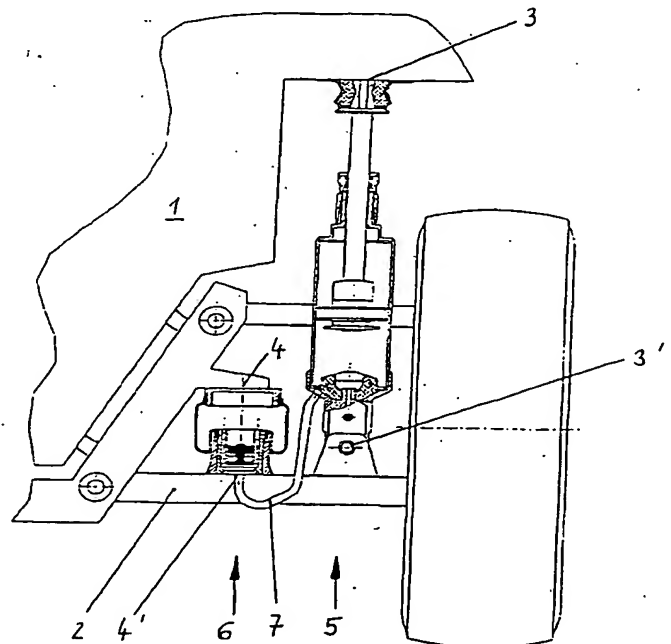
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 199 40 198 C1
DE 36 41 623 A1
EP 01 60 277 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Gasfeder-Dämpfereinheit

⑤7 Bekannte Gasfeder-Dämpfereinheiten sind in der Regel großbauend ausgeführt und erfordern demnach einen großen Einbauraum. Dieser Einbauraum geht dann zu Lasten des Ladevolumens am Fahrzeug. Es wird daher eine Gasfeder-Dämpfereinheit vorgeschlagen, die aus einer Dämpfereinheit (5) mit einem ersten Dämpferraum (18) und einem zweiten Dämpferraum (19) und die aus einer Federeinheit (6) mit einem Federraum (24) besteht, wobei die Dämpfereinheit (5) und die Federeinheit (6) räumlich getrennt voneinander angeordnet sind und über eigene Krafteinleitungspunkte (3, 3' und 4, 4') am Fahrzeugaufbau (1) und an der Radaufhängung (2) befestigt sind.



DE 101 15 978 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Gasfeder-Dämpfereinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Gasfeder-Dämpfereinheiten werden in der Fahrzeugindustrie insbesondere zur Aufhängung von Rädern eingesetzt.

[0003] Gasfeder-Dämpfereinheiten jeder Art haben die Aufgabe, Federkräfte aufzubauen, die den Belastungskräften des Fahrzeuges entgegenwirken und Dämpfungskräfte zu entwickeln, um die Bewegungsabläufe des Fahrzeugaufbaus stoß- und schwingungsarm zu halten. Dabei sollen die Bewegungsabläufe so gedämpft werden, dass die Abwärtsbewegung des Fahrzeugaufbaus als sanft empfunden wird und die Aufwärtsbewegung des Fahrzeugaufbaus die Räder in der Bodenhaftung belässt.

[0004] Es gibt Gasfeder-Dämpfereinheiten in der Zweiraumausführung, wie sie beispielsweise in der DE 36 41 623 A1 beschrieben ist. Diese Zweiraum-Gasfeder-Dämpfereinheit besteht aus einem zylindrischen Gehäuse mit einem Deckel und einem im Gehäuse eingepassten, doppeltwirkenden Kolben. Der Kolben besitzt eine einseitige Kolbenstange, die den Deckel des Gehäuses durchdringt. Diese Kolbenstange einerseits und das Gehäuse andererseits sind fest mit dem Karosserieteil bzw. mit der Radaufhängung verbunden. Der Kolben teilt den Zylinderraum des Gehäuses in einen auf der Kolbenseite liegenden und beim Einfedern kleiner werdenden Feder-Dämpferraum und in einen auf der Kolbenslangenseite liegenden und beim Einfedern größer werdenden Dämpferraum. Dabei ist der auf der Kolbenstangenseite liegende Dämpferraum durch einen Balg abgedeckt.

[0005] Beide Druckräume sind untereinander durch ein oder mehrere, im Kolben befindliche Überströmdrosseln und nach außen mit einer Druckluftquelle verbunden.

[0006] Eine Gasfeder-Dämpfereinheit in der Dreiraumausführung ist beispielsweise in der EP 0 160 277 B1 beschrieben. Diese Gasfeder-Dämpfereinheit besitzt den gleichen Grundaufbau wie die bereits beschriebene Zweiraumausführung mit dem Unterschied, dass die beiden am Kolben gegenüberliegenden Druckräume als reine Dämpfungsräume ausgebildet sind und der Balg einen separaten, als Federraum wirkenden zusätzlichen Druckraum umschließt. Dieser Federraum ist über einen Kanal mit dem beim Einfedern kleiner werdenden Dämpfungsraum verbunden und so funktionell zu einem kombinierten Feder-Dämpfungsraum zusammengeschlossen.

[0007] Bei beiden Ausführungsformen von Gasfeder-Dämpfereinheiten ist der Balg stets auf der Kolbenstangenseite des Zylinders angeordnet. Diese Anordnung und der Umstand, dass der Balg relativ voluminös und flexibel ausgelegt ist und einen zusätzlichen Freiraum benötigt, erfordert ein erhebliches Maß an Einbauraum im Bereich des Fahrzeugaufbaus. Das führt zu räumlichen Einschränkungen bei der Bemessung des Fahrzeugaufbaus, was sich insbesondere bei Lastfahrzeugen nachteilig auswirkt, weil damit eine Verkleinerung der Ladeflächen bzw. des Ladevolumens verbunden ist und so wertvolle Ladekapazität verloren geht.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, den Einbauraum von Gasfeder-Dämpfereinheiten der vorliegenden Gattung zu verringern.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 5. Die neue Gasfeder-Dämpfereinheit beseitigt die genannten Nachteile des Standes der Technik. Dabei liegt der besondere Vorteil in der erheblichen Raumausnutzung. Auf

Grund der zweiteiligen Ausführung von Dämpfereinheit und Federeinheit wird die Dämpfereinheit bedeutend kürzer und obendrein schlanker. Damit fügt sich die verkleinerte Dämpfungseinheit ohne Schwierigkeiten in den stets beengten Raum zwischen der Radaufhängung und dem Fahrzeugaufbau ein. Die Raumeinsparung führt sogar dazu, dass der Fahrzeugaufbau und damit insbesondere die Ladefläche wesentlich verbreitert werden kann. Die Federeinheit ist nicht ortsgebunden und kann daher an jeder anderen zur Verfügung stehenden Position untergebracht werden. Die dadurch entstehende räumliche Entfernung zwischen der Dämpfereinheit und der Federeinheit kann durch die flexible ausgeführte Druckluftleitung ohne Probleme überwunden werden, sodass beide Einheiten funktionell verbunden bleiben.

[0010] Dazu ist die bei Gasfeder-Dämpfereinheit sowohl in der Zweiraumausführung als auch in der Dreiraumausführung anwendbar.

[0011] Es ist auch von Vorteil, dass die Federeinheit einen sehr einfachen Aufbau besitzt und eigentlich nur aus drei einzelnen Funktionsteilen besteht. Dadurch lässt sich die Federeinheit kostengünstig herstellen und in der Gestaltung frei an die räumlichen Bedingungen des Fahrzeuges anpassen.

[0012] Es ist auch vorteilhaft, dass zwischen der Federeinheit und der Dämpfereinheit ein schaltbares Sperrventil angeordnet ist, das den Federraum der Federeinheit und einen der beiden Dämpferräume der Dämpfereinheit miteinander verbindet oder trennt. Das ermöglicht ein stabiles Niveau der Federeinheit in seine vorgesehene Mittellage. Von Vorteil ist auch, dass zwischen der Kolbenstange und dem Zylindergehäuse eine Abdichtung vorgesehen ist, die aus zwei axial voneinander beabstandeten Dichtelemente besteht und die zwischen sich einen Gassammelraum ausbilden. Damit ist eine erhöhte Sicherheit der Abdichtung nach außen gewährleistet. Besonders geeignet sind dazu Dichtelemente, die aus PTFE bestehen.

[0013] Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Dazu zeigen:

[0014] Fig. 1 eine Gasfeder-Dämpfereinheit in der Dreiraumausführung in der Einbaulage,

[0015] Fig. 2 die Gasfeder-Dämpfereinheit in einer vergrößerten Darstellung und

[0016] Fig. 3 eine Abdichtungsmöglichkeit im Bereich der Kolbenstange.

[0017] Nach der Fig. 1 befindet sich die Gasfeder-Dämpfereinheit zwischen einem Fahrzeugaufbau 1 und einer Radaufhängung 2, die jeweils mit zwei Krafteinleitungspunkten 3, 3' und 4, 4' für die Gasfeder-Dämpfereinheit ausgerüstet sind. Die Gasfeder-Dämpfereinheit ist zweiteilig ausgeführt und besteht aus einer Dämpfereinheit 5 und einer Federeinheit 6, die beide durch eine Druckluftleitung 7 miteinander verbunden sind. Dabei ist die Dämpfereinheit 5 dem Krafteinleitungspunkt 3 des Fahrzeugaufbaus 1 und dem gegenüberliegenden Krafteinleitungspunkt 3' der Radaufhängung 2 und die Federeinheit 6 dem Krafteinleitungspunkt 4 des Fahrzeugaufbaus 1 und dem gegenüberliegenden Krafteinleitungspunkt 4' der Radaufhängung 2 zugeordnet. Die Achsen der Dämpfereinheit 5 und der Federeinheit 6 sind vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet.

[0018] Die Fig. 2 zeigt diese Gasfeder-Dämpfereinheit detaillierter und losgelöst vom Fahrzeug. Danach besteht die Dämpfereinheit 5 aus einem Hauptkörper 8 mit einer Endkappe 9 einerseits und einem Gehäusedeckel 10 andererseits und einem Zylinderkolben 11 mit einer Kolbenstange 12. Die Endkappe 9 verschließt den Hauptkörper 8 druckdicht nach außen und ist gleichzeitig als Stützlager für den Krafteinleitungspunkt 3' der Radaufhängung 2 ausgebil-

det. Die Endkappe 9 trägt außerdem im Inneren des Hauptkörpers 8 einen elastomeren Endanschlag 13. Der Gehäusedeckel 10 dichtet den Hauptkörper 8 gegenüber der Kolbenstange 12 nach außen druckdicht ab und ist obendrein als ein Kolbenstangenführungselement ausgebildet. Dazu besitzt der Gehäusedeckel 10 eine Kolbenstangendichtungseinheit 14, die aus einem elastomeren Material mit gleitfähigen und reibungsarmen Eigenschaften besteht. Vorzugsweise besteht diese Kolbenstangendichtungseinheit 14 aus zwei voneinander beabstandeten Memory-Manschetten aus PTFE, die zwischen sich einen Gassammelraum 15 ausbilden. An ihrem freien Ende ist die Kolbenstange 12 mit einem Stützlager 16 ausgerüstet, der als Stützelement für den Krafteinleitungspunkt 3 für den Fahrzeugaufbau ausgebildet ist. Der Zylinderkolben 11 besitzt an seinem Umfang ein Dichtelement 17, das den Zylinderkolben 11 gegenüber dem Hauptkörper 8 abdichtet und das damit den Innenraum des Hauptkörpers 8 in einen auf der Kolbenseite liegenden und beim Einletern kleiner werdenden ersten Dämpfungsraum 18 und in einen auf der Kolbenstangenseite liegenden und beim Einfedern größer werdenden zweiten Dämpferraum 19 aufteilt. Im Zylinderkolben 11 befinden sich ein oder mehrere federbelastete und in beiden Richtungen wirkende Überströmdrosseln 20, die wechselweise den ersten Dämpferraum 18 und den zweiten Dämpferraum 19 in einer solchen Weise miteinander verbinden, dass dem unter einer äußeren Belastung stehenden Zylinderkolben 11 in jeder seiner beiden Bewegungsrichtungen eine Dämpfkraft in einer vorbestimmten und unterschiedlichen Größe entgegengesetzt wird.

[0019] Die Federeinheit 6 besteht aus einem Abrollkolben 21 und einem Gehäuseoberteil 22, wobei der Gehäuseoberteil 22 als Stützlager für den Krafteinleitungspunkt 4 des Fahrzeugaufbaus 1 und der Abrollkolben 21 als Stützlager für den Krafteinleitungspunkt 4' der Radaufhängung 2 ausgebildet sind. Der Abrollkolben 21 und der Gehäuseoberteil 22 sind durch einen Balg 23 aus einem elastomeren Material mit Festigkeitsträgern so miteinander verbunden, dass sich ein nach außen druckdicht verschlossener und volumenveränderlicher Federraum 24 ergibt. Dieser Federraum 24 ist über die Druckluftleitung 7 mit dem ersten Dämpferraum 18 der Dämpfereinheit 5 verbunden, wobei sich diese Druckluftleitung 7 vom Abrollkolben 21 der Federeinheit 6 bis zur Endkappe 9 der Dämpfereinheit 5 erstreckt. Im Bereich dieser Druckluftleitung 7, vorzugsweise im Abrollkolben 21 der Federeinheit 6, ist ein elektrisches Schaltventil 25 angeordnet, dass im Betriebszustand unter dem Einfluss eines Steuersignals geöffnet und in Ruhestellung unter Fortfall des Steuersignals geschlossen ist. Damit ist der Federraum 24 während des Betriebszustandes mit dem ersten Dämpferraum 18 verbunden und im Ruhestellung vom ersten Dämpferraum 18 getrennt. Die Druckluftleitung 7 besitzt obendrein eine Anschlussleitung 26 zu einer Druckluftquelle 27, um in den beiden Dämpfungsräumen 18, 19 und im Federraum 24 einen vorbestimmten Gasdruck aufzubauen und zu erhalten.

[0020] Im Betriebszustand des Fahrzeuges liegt ein elektrisches Signal am Schaltventil 25 an, dass dadurch offen gehalten wird und den Federraum 24 der Federeinheit 6 mit dem ersten Dämpferraum 18 der Dämpfereinheit 5 verbindet.

[0021] Bei einer drückenden Belastung auf den Fahrzeugaufbau 1 greift über den Krafteinleitungspunkt 3 und den Krafteinleitungspunkt 4 jeweils eine entsprechende Kraft gleichermaßen auf die Dämpfereinheit 5 und die Federeinheit 6 an. Diese gleichen Kräfte belasten die Kolbenstange 12 der Dämpfereinheit 5 und das Gehäuseoberteil 22 der Federeinheit 6. Unter Mitwirkung der von der Radaufhängung

2 ausgehenden und auf die Krafteinleitungspunkte 3' und 4' wirkenden Gegenkräfte verschieben sich der Zylinderkolben 11 in der Dämpfereinheit 5 und der Gehäuseoberteil 22 der Federeinheit 6. Dabei verkleinern sich der erste Dämpferraum 18 der Dämpfereinheit 5 und der Federraum 24 der Federeinheit und bauen über die Druckluftleitung 7 in beiden Räumen einen gleichen Druck auf, sodass eine entsprechende Menge an Gas über die Überströmdrosseln 20 aus dem ersten Dämpferraum 18 in den zweiten Dämpferraum 19 ausweicht. Die dabei an den Überströmdrosseln 20 auftretenden Strömungswiderstände wirken der Bewegungsrichtung des Zylinderkolbens 11 der Dämpfereinheit 5 und des Gehäuseoberteiles 22 der Federeinheit 6 entgegen und dämpfen diese Bewegung auf ein vorbestimmtes Maß ab.

[0022] Die gleichen Bewegungen und Funktionen laufen in der entgegengesetzten Richtung ab, wenn die Belastungskräfte des Fahrzeugaufbaus 1 ziehend auf den Zylinderkolben 11 der Dämpfereinheit 5 und den Gehäuseoberteil 22 der Federeinheit 6 wirken. Die dabei auftretenden Dämpfungskräfte sind in der Regel geringer ausgelegt, um beim Ausfedern die Räder am Boden zu halten.

[0023] In Ruhestellung liegt am Schaltventil 25 der Federeinheit 6 kein elektrisches Steuersignal an, weil das Fahrzeug zum Beispiel in einer Parksituation ab- und ausgestellt ist.

[0024] Damit ist das Schaltventil 25 geschlossen und der Federraum 24 der Federeinheit 6 vom ersten Dämpferraum 18 der Dämpfereinheit 5 abgetrennt. Das so im Federraum 24 eingeschlossene Gas baut für jede am Fahrzeugaufbau 1 angreifende Belastung einen solchen Druck auf, der das Gehäuseoberteil 22 und damit den Fahrzeugaufbau 1 in seiner neutralen Höhenlage hält.

[0025] Zur Sicherung der Funktion sind erhöhte Anforderungen an die Dichtigkeit nach außen zu stellen. Dabei besteht eine erhöhte Gefahr einer Undichtheit an den gleitenden Dichtflächen zwischen der Kolbenstange 12 und der Innenfläche des Gehäusedeckels 10, weil dieser Bereich im Gegensatz zu Gasfeder-Dämpfereinheiten nach dem Stand der Technik nicht mehr durch einen Balg abgesichert ist. Diese Absicherung an der besagten Stelle übernimmt jetzt die Kolbenstangendichtungseinheit 14. Dabei wirkt die dem Zylinderkolben 11 nächstliegende Dichtmanschette als Hauptdichtelement und die entfernt liegende Dichtmanschette als Schmutzschutzelement, wobei dieses Schmutzschutzelement auch als ein Reservedichtelement ausgeführt sein kann. Dadurch bleibt die Dichtigkeit nach außen erhalten, auch wenn die nächstliegende Dichtmanschette nicht mehr ausreichend abdichtet.

Liste der Bezugszeichen

- 1 Fahrzeugaufbau
- 2 Radaufhängung
- 3, 3' Krafteinleitungspunkt
- 4, 4' Krafteinleitungspunkt
- 5 Dämpfereinheit
- 6 Federeinheit
- 7 Druckluftleitung
- 8 Hauptkörper
- 9 Endkappe
- 10 Gehäusedeckel
- 11 Zylinderkolben
- 12 Kolbenstange
- 13 Endanschlag
- 14 Kolbenstangendichtungseinheit
- 15 Gassammelraum
- 16 Stützlager

17 Dichtelement	
18 Erster Dämpferraum	
19 Zweiter Dämpferraum	
20 Überströmdrossel	
21 Abrollkolben	5
22 Gehäuseoberteil	
23 Balg	
24 Federraum	
25 Schaltventil	
26 Anschlussleitung	10
27 Druckluftquelle	

Patentansprüche

1. Gasfeder-Dämpfereinheit, bestehend aus einem Zylindergehäuse (8), aus einem verschiebbaren Zylinderkolben (11) mit einer Kolbenstange (12) und aus einem flexiblen Balg (23), die zusammen einen beim Einfedern kleiner werdenden Federraum (24), einen beim Einfedern kleiner werdenden ersten Dämpferraum (18) und einen beim Einfedern größer werdenden zweiten Dämpferraum (19) ausbilden, wobei der Federraum (24) über eine Druckluftleitung (7) mit dem ersten oder zweiten Dämpferraum (18, 19) und der erste Dämpferraum (18) mit dem zweiten Dämpferraum (19) über ein oder mehrere Überströmdrosseln (20) verbunden sind und die Gasfeder-Dämpfereinheit über Krafteinleitungspunkte einerseits am Fahrzeugaufbau (1) und andererseits an der Radaufhängung (2) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Dämpferraum (18) und der zweite Dämpferraum (19) einer Dämpfereinheit (5) und der Federraum (24) einer Federeinheit (6) zugeordnet sind und die Dämpfereinheit (5) und die Federeinheit (6) räumlich getrennt voneinander angeordnet sind und über eigene Krafteinleitungspunkte (3, 3' und 4, 4') am Fahrzeugaufbau (1) und an der Radaufhängung (2) befestigt sind.
2. Gasfeder-Dämpfereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinheit (6) aus einem Gehäuseunterteil (21) mit dem Kraftangriffspunkt (4') und aus einem Gehäuseoberteil (22) mit dem Kraftangriffspunkt (4) besteht und beide Gehäuseteile (21, 22) durch den Balg (23) miteinander verbunden sind.
3. Gasfeder-Dämpfereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Federraum (24) der Federeinheit (6) und dem ersten Dämpferraum (18) der Dämpfereinheit (5) ein schaltbares Sperrventil (25) angeordnet ist, das im Betriebszustand offen und im Ruhezustand geschlossen geschaltet ist.
4. Gasfeder-Dämpfereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Dämpferraum (19) nach außen durch eine Abdichtungseinheit (14) abgedichtet ist, die aus zwei axial beabstandete und zwischen sich einen Gassammelraum (15) ausbildende Dichtelemente besteht.
5. Gasfeder-Dämpfungseinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Dichtelemente der Abdichtungseinheit (14) aus PTFE besteht.

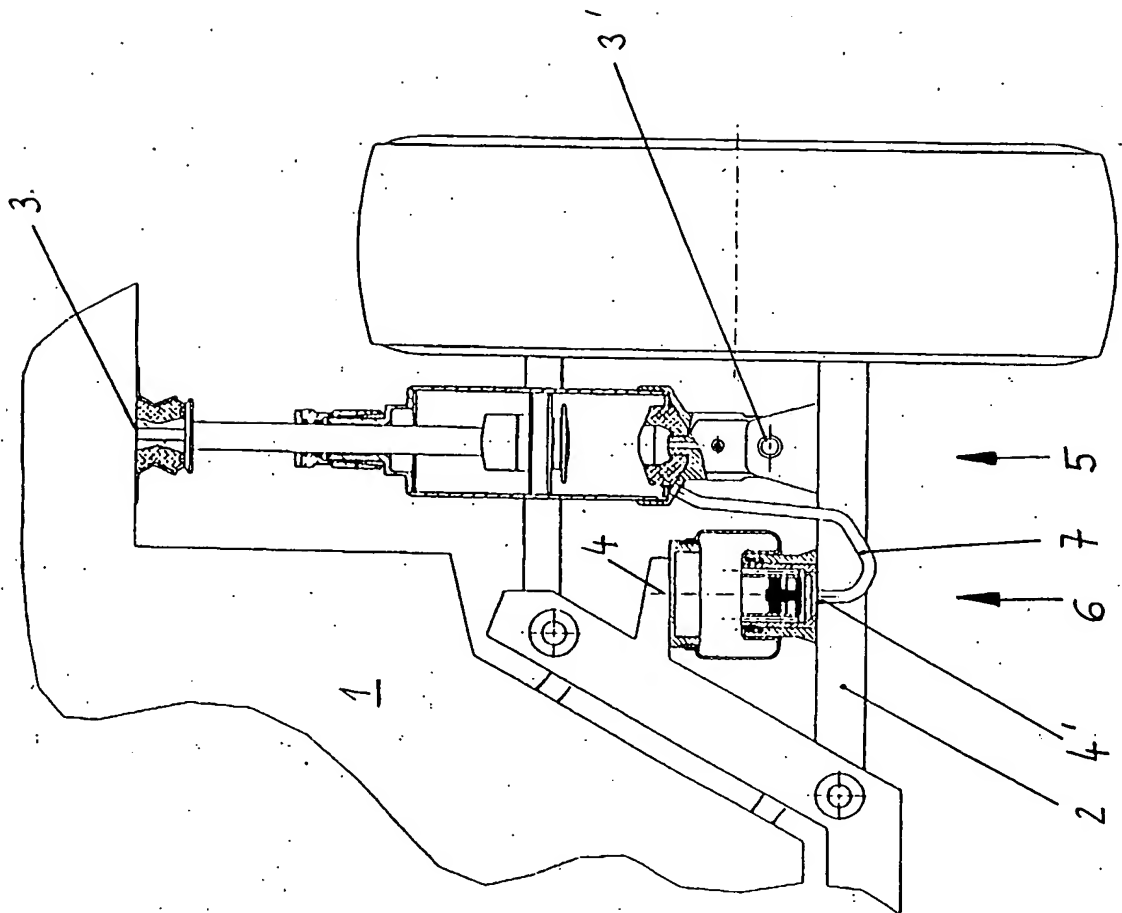
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

Fig. 1



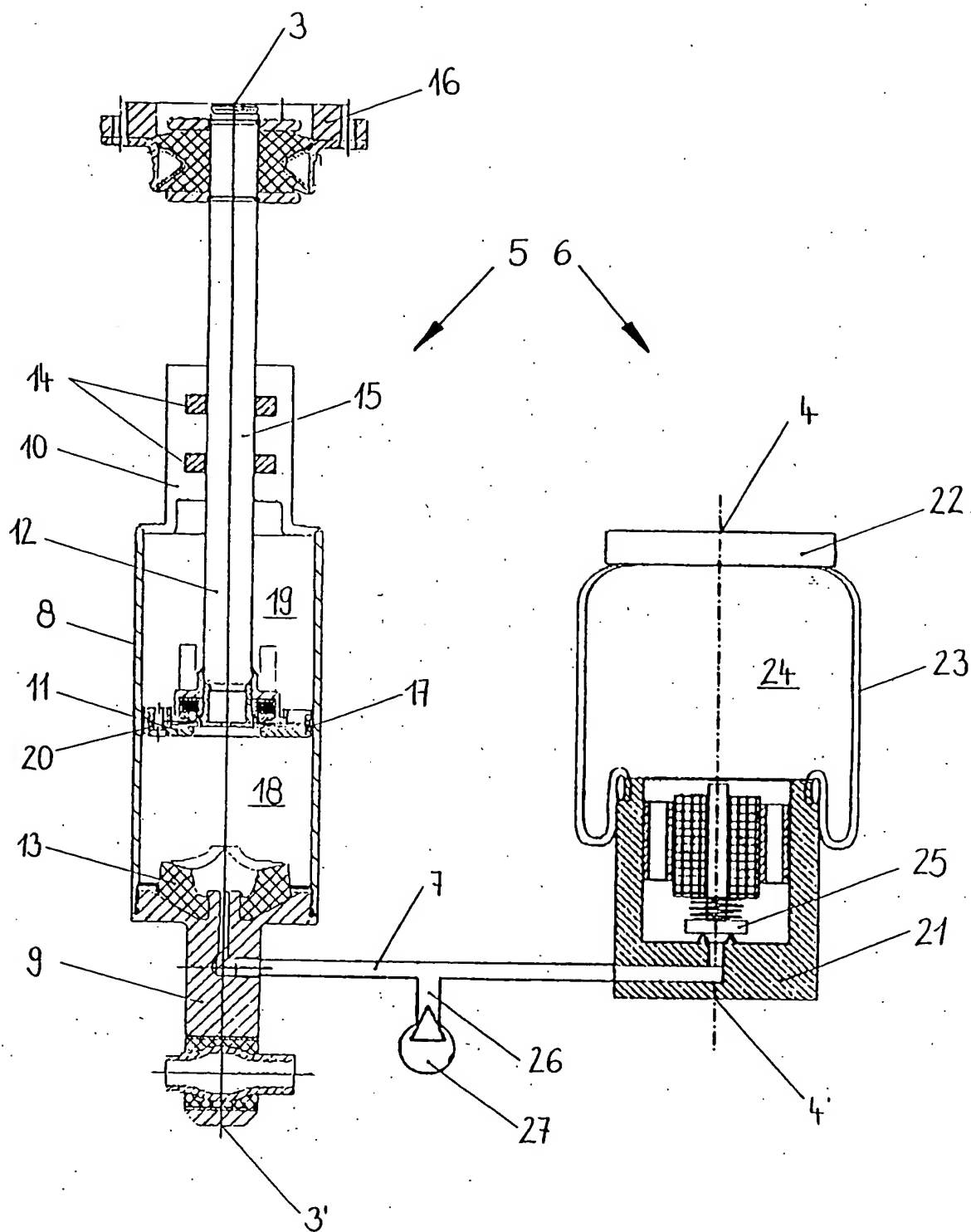


Fig. 2

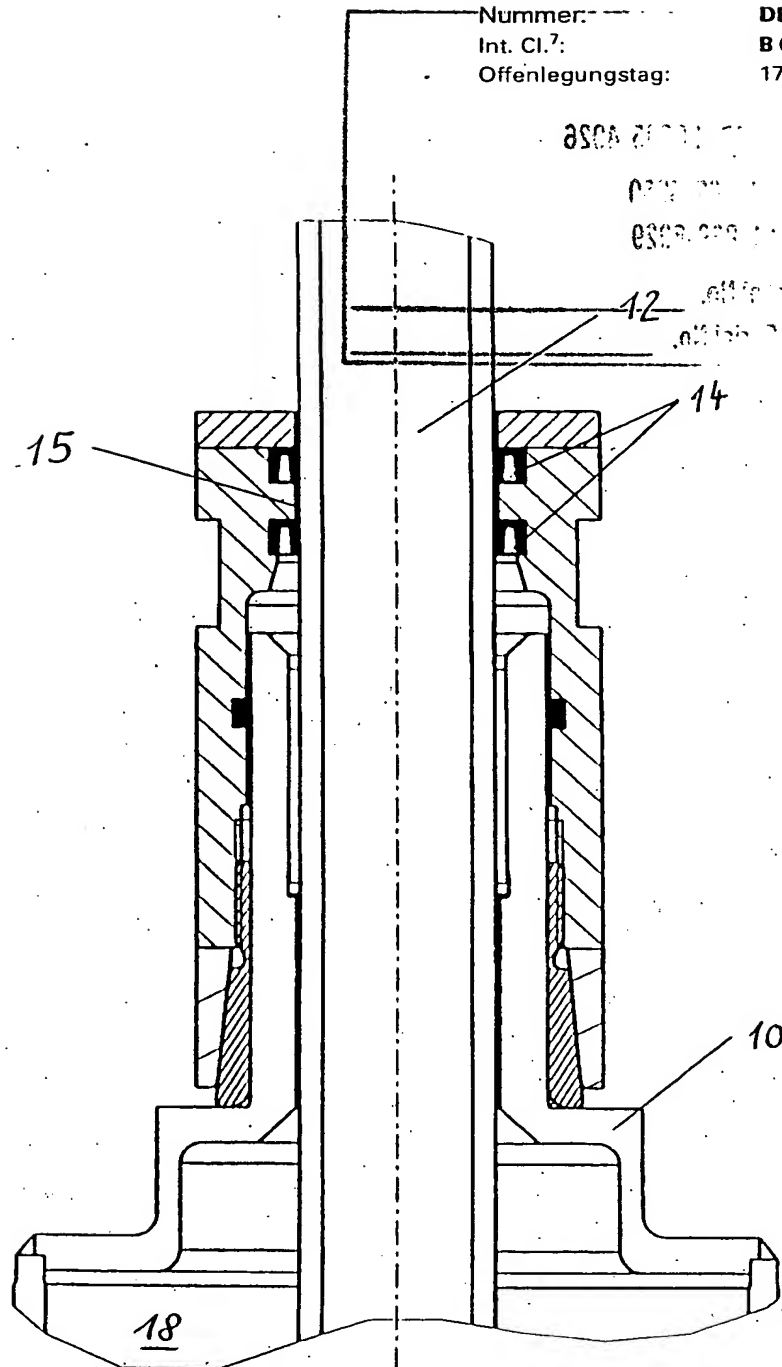


Fig. 3